Hidrostática

Professor: Edevaldo da Silva

Física para Ciências Biológicas

HIDROSTÁTICA

Pressão (p): é a grandeza dada pela relação entre a intensidade da força que atua perpendicularmente e a área em que ela se distribui.

$$p = \frac{F}{A}$$

Exemplos:
- A ponta afilada de um prego;
- A esteira de uma escavadeira;

HIDROSTÁTICA

Aplicação de Fórmula

Exemplo 1: Uma força de intensidade 2N é aplicada perpendicularmente a uma superfície através de um pino de 1 mm² de área. Determine a pressão, em N/m², que o pino exerce sobre a superfície.

HIDROSTÁTICA

Aplicação de Fórmula

Exemplo 3: Uma banqueta de três pernas pesa 50 newtons e cada perna tem seção reta de área 5 cm². Subindo nela uma pessoa de peso 700 newtons, qual será a pressão que cada perna exercerá no chão?

HIDROSTÁTICA

Massa específica (μ) e densidade (d): é a relação entre a massa do objeto e o volume que ele ocupa.

$$\mu = \frac{m}{V} \qquad d = \frac{m}{V}$$

Se o corpo é maciço e homogêneo, a sua densidade (d) coincide com a massa específica (μ) do material que o constitui.

Sólidos	Líquidos
Alumínio 2,7 g/cm³	Alcool 0,79 g/cm³
Ferro 7,9 g/cm³	Benzeno 0,90 g/cm³
Chumbo 11,3 g/cm³	Mercúrio 13,6 g/cm³
Platina 21,5 g/cm³	Água 1 g/cm³

HIDROSTÁTICA

Massa específica (μ) e densidade (d):

Para os líquidos, considerados sempre homogêneos, não é necessário fazer distinção entre densidade e massa específica.

HIDROSTÁTICA

Aplicação de Fórmula

Exemplo 1: Um objeto de ouro maciço tem 500g de massa e 25 cm³ de volume. Determine a densidade do objeto e a massa específica do ouro em g/cm³.

HIDROSTÁTICA

Aplicação de Fórmula

Exemplo 2: Um cilindro tem 5 cm² como área da base e 20 cm de altura, sendo sua massa igual a 540 g. Esse cilindro é maciço, tendo a parte oca central a forma de um paralelepípedo de volume igual a 64 cm³. Determine:

a. A densidade do cilindro;
b. A massa específica da substância de que é feito.

HIDROSTÁTICA

Pressão de um líquido – Teorema de Stevin

$Fb = Fa + P$

$P = dAgh$

$Fb = Fa + dAgh$ → $pb = pa + dgh$

*A pressão em um ponto situado à profundidade **h** no interior de um líquido em equilíbrio é dada pela pressão na superfície, exercida pelo ar (pa), somada à pressão exercida pela coluna de líquido situada acima do ponto e expressa pelo produto dgh.*

HIDROSTÁTICA

Consequências da Teorema de Stevin

1. *Todos os pontos de uma mesma superfície horizontal (mesma profundidade h) pertencente ao mesmo líquido em equilíbrio ficam sujeitos à mesma pressão.*

2. *Uma coluna líquida exerce na sua base uma pressão, devido a seu peso, denominada pressão hidrostática e expressa por:*

$pH = dgh$

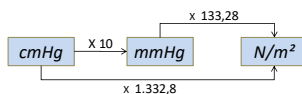
$pb = pa + pH$

HIDROSTÁTICA

Unidades de pressão:

- cmHg
- mmHg
- N/m²

cmHg —(x 10)→ mmHg —(x 133,28)→ N/m²

cmHg —(x 1.332,8)→ N/m²

Pressão Atmosférica:

É a pressão exercida pela coluna de ar em determinado ponto da superfície terrestre. (**Torricelli**)

HIDROSTÁTICA

Pressão Atmosférica

1 atm → Pressão normal

A pressão atmosférica depende da altitude do local.

HIDROSTÁTICA

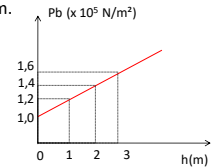
Aplicação de Fórmula

Exemplo 1: Um reservatório contém água, cuja densidade é 1**g/cm³**, até uma altura de 10 m. A pressão atmosférica local é 10^5N/m². e a aceleração da gravidade é g = 10 m/s². Determine a pressão no fundo do reservatório expressa em N/m².

HIDROSTÁTICA

Aplicação de Fórmula

Exemplo 2: A pressão no interior de um líquido homogêneo em equilíbrio varia com a profundidade, de acordo com o gráfico. Determine: (adote g = 10 m/s²)

a. A pressão atmosférica;
b. A densidade do líquido;
c. A pressão à profundidade de 20 m.

HIDROSTÁTICA

Aplicação de Fórmula

Exemplo 3: O organismo humano pode ser submetido, sem consequências danosas, a uma pressão de no máximo 4 x 10^5 N/m².(dados: d= 10³ kg/m³ e g=10m/s²). Nessas condições:

a. Qual a máxima profundidade recomendada a um mergulhador? Adote pa = 10^5 N/m²;